Subsistemas Fotónicos

Curso Académico: (2021 / 2022) **Fecha de revisión: 28-05-2021**

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Tecnología Electrónica

Coordinador/a: VAZQUEZ GARCIA, MARIA CARMEN

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 3.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Diseño de Subsistemas Analógicos y Digitales
Componentes Electrónicos, Fotónicos y Electroópticos

OBJETIVOS

Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando.

Adquirir capacidades para la comprensión de nuevas tecnologías de uso en sistemas electrónicos y su adecuada utilización e integración para la resolución de nuevos problemas o aplicaciones.
Adoptar el método científico como herramienta de trabajo fundamental a aplicar tanto en el campo profesional como en el de investigación.

Capacidad de diseñar sistemas electrónicos tanto a nivel conceptual, partiendo de unas especificaciones concretas, como a nivel sistema, utilizando herramientas de modelado y simulación, como a nivel subsistema utilizando entre otros lenguajes de descripción hardware.

Conocer las capacidades de nuevos componentes electrónicos analógicos, fotónicos y de potencia (incluyendo nuevos materiales y estructuras), para mejorar las prestaciones de sistemas o aplicaciones actuales.

Capacidad para manejar herramientas, técnicas y metodologías avanzadas de diseño de sistemas o subsistemas electrónicos

Capacidad para diseñar un dispositivo, sistema o aplicación que cumpla unas especificaciones dadas, empleando un enfoque sistémico y multidisciplinar e integrando los módulos y herramientas avanzadas que son propias del campo de la Ingeniería Electrónica.

Capacidad de resolver problemas prácticos derivados de la interacción de elementos dentro de un sistema electrónico y con agentes externos, con efectos tales como las interferencias de señal, compatibilidad electromagnética o la gestión térmica, en las fases de diseño, prefabricación y en situaciones de rediseño

Capacidad de identificar los factores de mérito y las técnicas de comparación eficaces para obtener las mejores soluciones a retos científicos y tecnológicos en el ámbito de la Ingeniería Electrónica y sus aplicaciones.

Capacidad de aplicar las técnicas de optimización para el desarrollo de circuitos y subsistemas electrónicos.

Capacidad de realizar búsquedas de información eficaces así como de identificar el estado de la técnica de un problema tecnológico en el ámbito de los sistemas electrónicos y su posible aplicación al desarrollo de nuevos sistemas.

Conocer el estado de la técnica actual y las tendencias futuras en algunos de los siguientes ámbitos: componentes y subsistemas de potencia, fotónicos, circuitos integrados, circuitos de óptica integrada, microsistemas, nanoelectrónica, sistemas de identificación y sistemas aplicados a la dependencia.

RESUMEN

A la superación de esta materia los estudiantes deberán ser capaces de:
- Conocer los últimos avances en diferentes tipos de componentes electrónicos y fotónicos.
- Diseñar circuitos o subsistemas capaces de manipular la luz combinando funciones de modulación, filtrado, multiplexación, conmutación, amplificación y división del haz.
- Conocer las técnicas de medida básicas en la caracterización de dispositivos fotónicos.
- Estimar balances de potencia y tiempos en subsistemas con fibras ópticas como elementos de conexión en interfaces de sistemas electrónicos.
- Manejo de herramientas específicas que permitan el diseño de sistemas ópticos guiados y el modelado de circuitos de óptica integrada.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Subsistemas fotónicos. El gran avance de las comunicaciones ópticas por la demanda creciente de ancho de banda asociada a la expansión de internet ha permitido un auge de componentes y subsistemas fotónicos. Tras proporcionar unas bases para entender los aspectos más relevantes en la propagación de luz por fibra óptica, su conexionado, el diseño de subsistemas y su interacción. Se describirán diferentes bloques funcionales elementales: amplificación, filtrado, modulación, multiplexación, conmutación. A partir de los mismos se describirán algunos subsistemas sencillos, las tecnologías subyacentes y las nuevas tendencias en distintos ámbitos de aplicación, resaltando las ventajas competitivas que puedan presentar. Se describirán algunas de las técnicas y equipamiento que permitan la caracterización de los subsistemas fotónicos.

1. Introducción
- Tecnologías de fibra óptica
- Análisis de un enlace fotónico
- Evolución histórica de los subsistemas fotónicos

2. Subsistemas de multiplexación
- Tecnologías de multiplexación
- Aplicación en redes WDM

3. Subsistemas de amplificación
- Tecnologías de amplificación óptica
- Aplicación en redes de largo alcance

4. Subsistemas de conmutación
- Tecnologías de conmutación (OADM, OXC,broadcast and select, wavelength routing)
- Aplicación en redes de sensores

5. Simulación y Técnicas de medida en subsistemas fotónicos
- Herramientas de simulación
- Técnicas de medida
  - Potencia óptica
  - Análisis espectral
  - Detección de fallos

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

ACTIVIDADES FORMATIVAS
Clase teórica
Clases prácticas
Prácticas de laboratorio
Tutorías
Trabajo en grupo
Trabajo individual del estudiante

METODOLOGÍAS DOCENTES

Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.
Lectura crítica de textos recomendados por el profesor de la asignatura:
Artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, bien para su posterior discusión en clase, bien para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura.
Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo
Exposición y discusión en clase, bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de la materia, así como de casos prácticos
Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo con defensa en grupo de los mismos

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Convocatoria ordinaria:

-examen final 40%
-ejercicios de clase y manual de prácticas (actividad en grupo) 30%
-participación activa en clase y presentaciones del trabajo de otros compañeros 10%
-trabajo acerca de un tema específico y defensa 20%

Convocatoria extraordinaria:
La evaluación podrá ser por el procedimiento de evaluación continua con las mismas ponderaciones que en la convocatoria ordinaria o un examen final con 100% de calificación

Peso porcentual del Examen Final:	40
Peso porcentual del resto de la evaluación:	60

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- null Fiber Optic Measurement Techniques, Academic Press, 2008

- Ivan Kaminow, Tingye Li, Alan E Willner Optical Fiber Telecommunications Volume VIA: Components and Subsystems, Academic Press, 2013
- Senior, J. M, Optical fiber communications : principles and practice, Prentice Hall, 1992

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Baojin Li, Soo Jin Chua (global) chapter 9: C. Vazquez, P. Contreras, I. Perez, B. Fracasso, B. Vinouze Optical switches: materials and design, Woodhead Publishing Limited, 2010
- C. Vázquez, H. Clifford, S. Vargas, J. M. S. Pena Panorámica. Amplificadores ópticos, Mundo Electrónico, 2002

- J. Cai 100G Transmission Over Transoceanic Distance With High Spectral Efficiency and Large Capacity, IEEE Journal of Lightwave Technology, 2012